CÔNG TY CỔ PHẦN KIỂM ĐỊNH VÀ THỬ NGHIỆM SÀI GÒN
(SITC)

QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM ÁP SUẤT MỞ VÀ ĐỘ KÍN VAN AN TOÀN

Ký hiệu: **QTKT 09:2018/SITC**

Bản số:

TCVN ISO/ IEC 17020 : 2012 & TCVN ISO/IEC 17025:2007
& TCVN IEC/ISO 17065:2013

BẢNG THEO DÕI PHÊ DUYỆT VÀ BAN HÀNH TÀI LIỆU

Lần ban hành	Nội dung biên soạn, xem xét	Phân công	Họ và Tên Chức danh	Chữ ký Ngày ký
3	Toàn bộ nội dung tài liệu	Biên soạn	Hồ Vĩnh Thịnh	
			Phó Giám đốc	
		Soát xét	Hồ Sỹ Vĩnh Phong	
			Giám đốc	
		Phê Duyệt	Hồ Sỹ Vĩnh Phong	
			Giám đốc	

QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM ÁP SUẤT MỞ VÀ ĐỘ KÍN VAN AN TOÀN

1. Mục đích và phạm vi áp dụng

Quy trình này hướng dẫn trình tự những bước công việc phải thực hiện để thử nghiệm xác định áp suất mở và kiểm tra độ kín các van an toàn có áp suất đặt lớn hơn hoặc bằng 0,5 bar. Quy trình không áp dụng cho việc thử nghiệm áp suất cài đặt nguội và kiểm tra độ kín mặt tựa van an toàn thực hiện trên các thiết bị thử nghiệm nguội chuyên dùng.

2. Vai trò và trách nhiệm

- Quy trình này chỉ được thực hiện bởi các nhân viên đã được huấn luyện thực hiện quy trình và được chứng nhận năng lực cá nhân theo quy định của SITC.
- Người thực hiện thử nghiệm phải đảm bảo các điều kiện an toàn trước và trong khi thực hiện thử nghiệm theo các qui định an toàn có liên quan.

3. Tài liệu viện dẫn

- TCVN 7915-1:2009 (ISO 4126-1:2004): Thiết bị an toàn chống quá áp.
- API Standard 527, 4th edition 2014 – Seat Tightness of Pressure Relief Valves.

4. Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt

Tài liệu này sử dụng các định nghĩa, thuật ngữ nêu trong các tài liệu viện dẫn và các thuật ngữ và chữ viết tắt sau:

- ***Van an toàn (Safety relief valve) - VAT****:* là van có khả năng tự động xả môi chất để ngăn ngừa sự tăng áp suất quá giá trị an tòan đã định trước và tự động đóng kín lại không sau khi áp suất trong thiết bị đã trở lại áp suất ban đầu mà không cần một sự tác động nào khác ngòai sự tác động của bản thân môi chất làm việc đang chịu áp lực.
- ***Áp suất đặt (Set pressure)- P_s****:* là giá trị áp suất tĩnh của môi chất làm việc tại đầu vào của van mà tại đó VAT được cài đặt để bắt đầu mở trong điều kiện làm việc cụ thể.
- ***Áp suất đầu xả (Back pressure) - P_b:*** là là giá trị áp suất tĩnh của môi chất làm việc tại đầu ra của VAT do dòng chảy môi chất qua van khi van xả và hệ thống xả tạo nên.
- ***Áp suất mở định mức*** (***Nominal cold difference test pressure)*** - P_{on} : Do khách hàng yêu cầu, là đại lượng phụ thuộc vào áp suất đặt P_s, áp suất ngược P_b và lượng bù áp suất xét đến sự sai khác giữa điều kiện làm việc cụ thể và điều kiện thử nghiệm. Trường hợp khách hàng không có yêu cầu cụ thể P_{on} lấy bằng áp suất đặt P_s cộng thêm áp suất ngược P_b (nếu có).
- ***Áp suất mở thực tế (Cold difference test pressure) - CDTP***: là giá trị áp suất tĩnh của môi chất thử tại đầu vào của VAT tại thời điểm có thể đo được độ nâng đĩa van hoặc dòng môi chất xả ra khỏi van trở nên liên tục, xác định bằng cách nhìn, nghe hay cảm nhận.
- ***Áp suất đóng (Closing/Reseated pressure)- P_c:*** là giá trị áp suất tĩnh của môi chất thử tại đầu vào của VAT tại thời điểm đĩa van đã quay trở lại ép sát vào miệng van hoặc độ nâng đĩa van trở về 0, xác định bằng cách nhìn, nghe hay cảm nhận.
- ***Áp suất thử kín (Seat Leakage Pressure)- P_l****:* là áp suất được duy trì ở đầu vào của VAT khi kiểm tra độ kín.

5. Thiết bị

Thiết bị thử nghiệm (TBTN) phải được quản lý theo quy định của SITC, phải đảm bảo các yêu cầu sau:

5.1. Thiết bị cấp áp suất thử:

- Máy nén khí, máy bơm thủy lực
- Chai/Cụm chai chứa khí nén
- Nguồn cấp áp suất khí, hơi, hơi nước khác

Thiết bị cấp áp suất thử phải đảm bảo cấp được môi chất thử có áp suất, lưu lượng phù hợp yêu cầu của phép thử. Thiết bị phải đảm bảo các điều kiện an toàn theo qui định.

5.2. Thiết bị chỉ báo, ghi nhận các thông số thử

Phương tiện đo áp suất sử dụng trong quá trình thử nghiệm VAT cần có độ chính xác và độ phân giải đảm bảo đọc được các thông số thử nghiệm theo yêu cầu của quy trình đồng thời thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Khi sử dụng áp kế lò xo, thang đo áp kế phải đảm bảo áp suất đặt của VAT cần thử nghiệm nằm trong phạm vi từ 25% đến 75% thang đo, độ chính xác không thấp hơn 2,5% trên toàn thang đo.
- Khi sử dụng áp kế hiện số hoặc các loại cảm biến áp suất thì phải có thang đo phù hợp sao cho sai số cho phép của áp kế không lớn hơn 2,5% tại giá trị đọc.
- Được kiểm định định kỳ theo quy định.

6. Các bước thử nghiệm:

<u>Bước 1</u>: Chuẩn bị các điều kiện thử nghiệm

- Chuẩn bị máy, thiết bị, phương tiện đo và các điều kiện khác đảm bảo đáp ứng yêu cầu thử nghiệm.

<u>Bước 2</u>: Kiểm tra xác định và ghi nhận thông số thử nghiệm

1. Kiểm tra bằng mắt thường, chỉ đưa vào thử nghiệm các VAT đảm bảo các yêu cầu sau
   - Đầu vào và đầu ra của van không bị tắc, kẹt
   - Không có dấu hiệu hư hỏng có thể ảnh hưởng đến khả năng làm việc và độ an toàn của VAT.
   - Có đủ căn cứ để khẳng định VAT đảm bảo yêu cầu an toàn trong quá trình thử

2. Kiểm tra thông tin trên tấm nhãn hiệu và trên phiếu yêu cầu thử nghiệm của khách hàng để xác định các thông số của van như:
   - Đường kính miệng vào và thoát
   - Các thông số làm việc : Áp suất đặt, áp suất mở định mức, môi chất làm việc, áp suất đầu xả (nếu có).

3. Chỉ thực hiện các bước thử nghiệm tiếp theo nếu có đủ căn cứ để khẳng định thông số yêu cầu thử nghiệm phù hợp với tình trạng kỹ thuật thực tế của VAT và khả năng tạo áp của TBTN.

<u>Bước 3</u>: Thử nghiệm áp suất mở.

1. Chọn môi chất thử và chế độ thử phù hợp (Môi chất thử là khí nén hoặc hơi nước cho các van có môi chất làm việc là hơi nước, hơi, khí; là nước sạch cho các van có môi chất làm việc là chất lỏng). Kiểm tra các điều kiện làm việc khác như: nguồn cung cấp áp suất thử, điện, khí nén.., đảm bảo đủ điều kiện làm việc an toàn.
2. Xác định áp suất mở định mức (P_{on}):
   a. Xác định theo yêu cầu của khách hàng, trường hợp khách hàng không yêu cầu cụ thể P_{on} lấy bằng áp suất đặt P_s cộng thêm áp suất ngược P_b (nếu có)
   b. Trường hợp sử dụng áp kế lò xo, khi giá trị áp suất mở định mức xác định tại bước 2 (a) nêu trên không trùng với giá trị vạch chia của áp kế phục vụ thử nghiệm (theo hướng tăng) cho trùng với vạch chia của áp kê nhưng phải thông

báo đến khách hàng để thay đổi áp suất đặt và được đồng ý, nếu không phải thay đổi áp kế khác có vạch chia phù hợp.

3. Lắp đặt van vào thiết bị thử, thực hiện việc kẹp chặt van chắc chắn và đảm bảo an toàn hướng miệng thoát VAT ra vị trí đảm bảo an toàn cho người thử nghiệm và khu vực xung quanh.
4. Tháo nắp chụp van, chuẩn bị các dụng cụ điều chỉnh phù hợp.
5. Tăng từ từ áp suất đầu vào của VAT đến tối đa 90% P_{on}, kiểm tra để phát hiện các biểu hiện xì hở từ đầu ra hoặc các bộ phận khác của van. Nếu phát hiện thấy hiện tượng xì hở bất thường trong van hoặc các mối ghép khác, dừng thử nghiệm, xả áp suất để sửa chữa hoặc trả lại cho khách hàng. Nếu không phát hiện xì hở thì thực hiện bước tiếp theo.
6. Tiếp tục tăng từ từ áp suất đầu vào của VAT đến P_{on}, nếu VAT chưa có biểu hiện mở thì tiếp tục tăng áp suất đầu vào cho đến khi van mở, theo dõi để ghi nhận áp suất mở thực tế (CDTP) của van; Khi VAT đã mở, dừng ngay việc tiếp tục cấp áp suất thử và theo dõi để ghi nhận áp suất đóng lại của van an toàn.
   Trong mọi trường hợp áp suất đầu vào không được vượt quá 125% P_{on}. Nếu áp suất thử đến 125% P_{on} mà van không mở thì ngừng quá trình thử nghiệm để thực hiện cân chỉnh, sửa chữa hoặc trả lại cho khách hàng.
7. Nếu CDTP sai lệch không quá ± 3% hay ±0,2 bar (lấy giá trị lớn hơn) so với P_{on} thì thực hiện bước tiếp theo. Nếu không đạt thì thực hiện thao tác cân chỉnh van và nâng áp suất để thử lại cho đến khi đạt yêu cầu.
8. Nâng áp để VAT mở một lần nữa. VAT được coi là đạt yêu cầu về áp suất mở nếu trong cả hai lần thử CDTP sai lệch không quá ± 3% hay ±0,2 bar (lấy giá trị lớn hơn) so với P_{on}.
   Trường hợp khách hàng yêu cầu tiêu chuẩn đánh giá nghiêm ngặt hơn thì theo đánh giá yêu cầu của khách hàng.
9. Giá trị CDTP ghi trong Giấy chứng nhận thử nghiệm van an toàn là trung bình cộng giá trị CDTP tương ứng của các lần thử.
10. Lưu ý khi điều chỉnh các thông số của van.
    Việc điều chỉnh các thông số của van thực hiện theo qui trình hướng dẫn của nhà chế tạo. Với các van an toàn lò xo trực tiếp, việc điều chỉnh thông thường bằng cách tháo lỏng đai ốc khóa và tăng giảm lực lò so bằng cách vặn đai ốc điều chỉnh (mỗi lần không quá 1 vòng ren).
    Trong trường hợp không có hướng dẫn cụ thể của nhà chế tạo, phạm vi điều chỉnh không được vượt quá ±10% áp suất mở định mức với van có áp suất mở định mức < 17 bar và ±5% với van có áp suất mở định mức cao hơn ; Quá trình điều chỉnh phải chắc chắn lò so không bị nén quá chặt mất khả năng đàn hồi.

Bước 4: Thử kín

Duy trì áp suất ở mức 90% áp suất mở định mức P_{on} (Trường hợp sử dụng áp kế lò xo, khi giá trị áp suất này không trùng với giá trị vạch chia của áp kế phục vụ thử nghiệm thì lấy tròn theo hướng giảm cho trùng với vạch chia gần nhất của áp kế), thực hiện thử kín như sau:

1. Nếu môi chất làm việc của VAT không phải là chất độc hay cháy nổ (không khí, khí ni tơ, khí trơ, nước, hơi nước), môi chất thử kín là không khí, khí ni tơ, khí trơ hay hơi nước: VAT được coi là đảm bảo độ kín khi trong thời gian 01 phút không phát hiện dấu hiệu rò rỉ môi chất thử qua ngõ ra của van bằng cách nghe và quan sát cảm quan.
2. Nếu môi chất làm việc của VAT là chất độc hay cháy nổ thì thực hiện thử kín theo phụ lục 1 của quy trình này (PL01 – QTKT 09:2018/SITC).

7. Xử lý kết quả thử nghiệm van an toàn.

- Lập và ban hành giấy chứng nhận thử nghiệm VAT theo mẫu M03-QTKT: 09:2018/SITC

Trường hợp thử nghiệm cùng lúc nhiều VAT có thể ban hành Chứng chỉ kiểm tra kỹ thuật theo mẫu phôi 4.3 với báo cáo kết quả kiểm tra lập theo mẫu M04-QTKT 09:2018/SITC

- Khi cần thiết có thể sử dụng mẫu M02 - QTKT 09:2018/SITC để ghi chép kết quả tại hiện trường trước khi ban hành giấy chứng nhận.
- Trường hợp VAT không đạt yêu cầu ở các bước 3 (Thử nghiệm áp suất mở) hay bước 4 (Thử kín) thì trả lại cho khách hàng kèm theo Bản ghi chép hiện trường lập theo mẫu M02- QTKT 09:2018/SITC và lưu bản sao tại SITC.
- Thời hạn thử nghiệm van: Thời hạn đề nghị thử nghiệm lại thông thường là 12 tháng hoặc ghi theo yêu cầu của khách hàng nhưng không quá 3 năm (Ghi rõ nội dung theo yêu cầu của khách hàng trên giấy chứng nhận).
- Thực hiện thủ tục lưu hồ sơ theo quy định.

8. Niêm phong van an toàn.

- Sau khi thử nghiệm VAT đạt yêu cầu, phải thực hiện niêm phong VAT bằng cách niêm chì hay hình thức khác để không thể thay đổi các thông số áp suất làm việc của VAT, đồng thời gắn thẻ thử nghiệm nếu cần thiết.

8. Sơ đồ và Biểu mẫu

- PL01 - QTKT 09:2018/SITC: Thử kín mặt tiếp xúc van an toàn - Phương pháp và tiêu chuẩn đánh giá
- M01-QTKT 09:2018/SITC: Phiếu giao nhận van an toàn.
- M02-QTKT 09:2018/SITC: Bản ghi chép hiện trường thử nghiệm van an toàn.
- M03-QTKT 09:2018/SITC: Giấy chứng nhận thử nghiệm van an toàn.
- M04-QTKT 09:2018/SITC: Báo cáo kết quả thử nghiệm các van an toàn.

PHỤ LỤC 1: THỬ KÍN MẶT TIẾP XÚC VAN AN TOÀN
PHƯƠNG PHÁP VÀ TIÊU CHUẨN ĐÁNH GIÁ

Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn chấp nhận về mức rò rỉ môi chất thử lớn nhất cho phép chỉ áp dụng cho các van an toàn có áp suất cài đặt từ 15psi (105 kPa) đến 6000 psi (41400 kPa)

Áp suất thử kín P_l:

- P_l = 90% P_{on} nếu P_{on} > 345kPa (50psig)
- P_l = P_{on}- 34.5kPa (5psig) nếu $P_{on} \leq$ 345kPa (50psig)

1- Nếu môi chất thử kín là không khí, khí trơ hoặc ni tơ

Độ kín của van được xác định bằng cách đếm số bong bóng đầu ra của thiết bị thử kín (Hình 1).

a. Trước khi đếm bong bóng áp suất thử kín phải được duy trì trong thời gian tối thiểu bằng:
- 1 phút cho VAT có đường kính miệng thoát ≤ 50 mm
- 2 phút cho VAT có đường kính miệng thoát từ trên 50 mm đến nhỏ hơn 150 mm
- 5 phút cho VAT có đường kính miệng thoát ≥ 150 mm.

b. Tiến hành đếm bóng trong thời gian tối thiểu 01 phút.
- Các van có đĩa tiếp xúc mềm (Teflon) phải kín hoàn toàn trong thời gian thử.
- Các van có đĩa tiếp xúc cứng bằng kim loại thì số bong bóng đếm được trong một phút không vượt quá giá trị trong bảng 1 sau:

Bảng 1

TT	Áp suất mở định mức		Độ kín cho phép (số bóng / phút)	
	Psig	Bar	Đường kính miệng thoát ≤ 0,307 inch (7,8mm)	Đường kính miệng thoát > 0,307 inch (7,8mm)
1	7 - 1000	0.5 - 70	40	20
2	1500	103	60	30
3	2000	130	80	40
4	2500	172	100	50
5	3000	207	100	60
6	4000	276	100	80
7	5000	385	100	100
8	6000	414	100	100

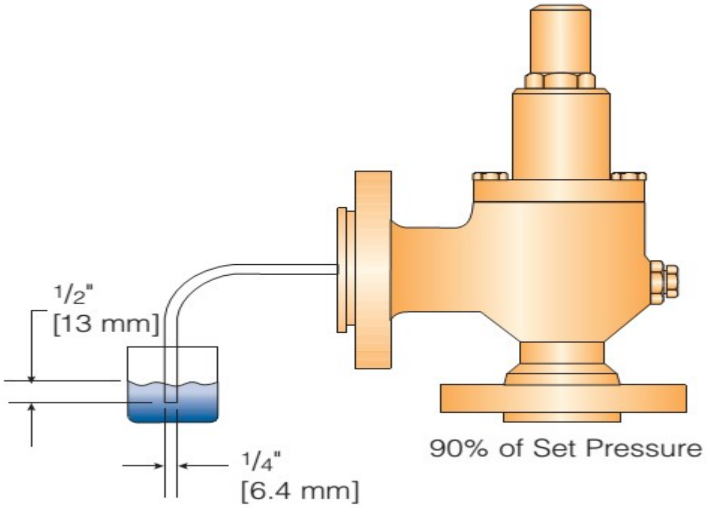
2- Nếu môi chất thử kín là hơi nước bão hòa

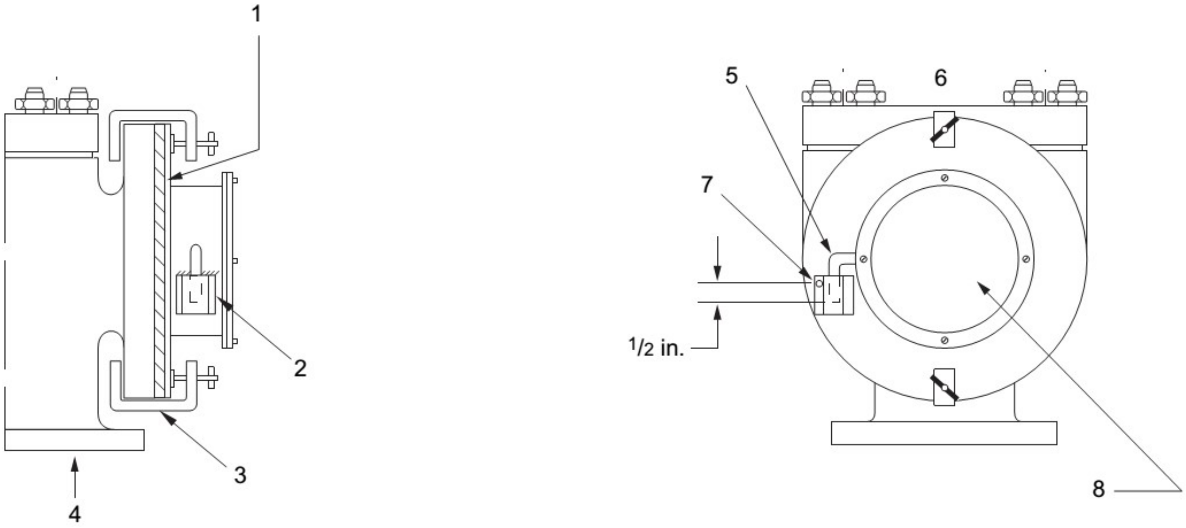
VAT được coi là đảm bảo độ kín khi trong thời gian 01 phút không phát hiện dấu hiệu rò rỉ môi chất thử qua ngõ ra của van bằng cách nghe và quan sát cảm quan.

3- Nếu môi chất thử kín là nước sạch

Độ kín của van được xác định bằng cách đo lượng môi chất thử thoát ra qua khe hở bề mặt tiếp xúc tại đầu ra của van.

- Với van có mặt tiếp xúc mềm: Không có rò rỉ trong thời gian 1 phút
- Với van có mặt tiếp xúc cứng bằng kim loại:
  + Cỡ đầu vào danh nghĩa của van từ 1” (DN 25) trở lên: < 10 cm^3/giờ/inch
  + Cỡ đầu vào danh nghĩa của van nhỏ hơn 1” (DN25): < 10 cm^3/giờ





Hình 2- Sơ đồ bố trí và cấu tạo thiết bị kiểm đếm bóng khí:

1- Đĩa làm kín đầu ra của van (Có lớp đệm cao su mềm làm kín)
2- Cốc đựng nước đếm bóng
3- Kẹp chữ C để kẹp thiết bị đếm vào van.
4- Đầu vào của van (cấp áp suất khí để thử)
5- Ống dẫn khí rò rỉ vào cốc (Cắt đầu ống vuông góc, mài nhẵn)
6- Van an toàn cần thử
7- Lỗ kiểm soát chiều sâu miện ống thoát so với mặt nước trong cốc.
8- Giấy sáp làm kín đảm bảo an toàn trong trường hợp van xả bất ngờ.